

# 09

Cecile Berne y Yves V. Brun  
 The International Microbiology Literacy Initiative  
 ybrun@indiana.edu

## MicroStar: Caulo *Caulobacter crescentus*

### Salto a la fama: el pegamento más fuerte de la naturaleza.

*Caulo* produce el pegamento natural más fuerte para adherirse a las superficies. En la naturaleza, las bacterias pueden vivir solas, nadando libremente, pero prefieren unirse a otras bacterias en una comunidad sobre una superficie para crear lo que llamamos una biopelícula. Caulo se puede encontrar en aguas de todo el mundo y, como a muchas otras bacterias, le encanta formar biopelículas, creando en el proceso superficies rocosas resbaladizas o residuos viscosos de cascos de barcos, por ejemplo. Pero lo que hace especial a Caulo en comparación con otras bacterias de la biopelícula es que, para adherirse a las superficies, produce el pegamento más fuerte de la naturaleza. El pegamento de Caulo es al menos tres veces más fuerte que el Super Glue, y si los científicos pudieran cubrir un área de 2,5 x 2,5 cm con el pegamento de Caulo, ¡esta pequeña superficie recubierta de pegamento podría aguantar el peso de un coche!

*Caulo* es un cambiamorfo. Caulo tiene un ciclo vital dimórfico, lo que significa que su morfología cambia a lo largo de su vida. Nace como una célula móvil que puede nadar libremente gracias a su flagelo, que actúa como hélice. La célula nadadora también alberga *pili* que le ayudan a sondear su entorno. Cuando una célula Caulo móvil toca una superficie, sus *pili*

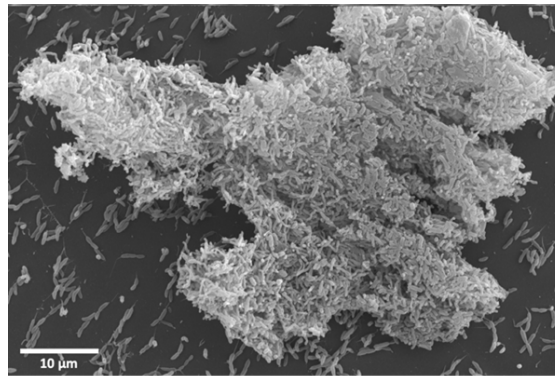


Fig. 2.- Caulo en acción: millones de células de Caulo se adhieren alrededor de una partícula de polvo y forman una biopelícula.

interactúan con ella y actúan como ganchos de agarre que estabilizan toda la célula, la orientan correctamente en la superficie y desencadenan la síntesis del pegamento de sujeción. A continuación, la célula expulsa su flagelo y deja de ser móvil. A continuación, el pegamento adhiere a Caulo fuertemente a la superficie. Una vez adherida, Caulo se transforma en una célula pedunculada, al crecerle un largo pedúnculo, y finalmente se divide, dando lugar a una nueva célula nadadora móvil con *pili* y un flagelo. La célula recién nacida es libre para nadar y explorar.

*Caulo* sintetiza su pegamento cuando lo necesita. Para evitar adherirse cuando las condiciones no son favorables, Caulo sintetiza

su pegamento de forma extremadamente controlada. En primer lugar, puede sentir si hay comida disponible antes de adherirse a una superficie, y producirá su pegamento de sujeción sólo cuando le guste lo que hay en el menú. Si no le gusta, pasará de largo y seguirá nadando hasta que encuentre un lugar que se adapte a sus necesidades. Nunca se asentará en un lugar hostil: puede sentir si otras células de Caulo han muerto en algún lugar y no se pegará en un sitio tan malo. Así, puede irse nadando a un entorno mejor.

### La importancia de Caulo para nosotros.

Caulo es una bacteria amistosa, no patógena, y su pegamento está hecho de azúcares, ADN y proteínas no tóxicas. Por tanto, es una alternativa respetuosa con el medio ambiente a los pegamentos sintéticos no sostenibles fabricados con productos derivados del petróleo. El próximo reto para los investigadores es comprender cómo se produce el pegamento de Caulo e identificar todos sus ingredientes. Así podrán recrear este pegamento en el laboratorio, estudiarlo y, posteriormente, permitir la producción comercial de un pegamento más potente que los disponibles actualmente en el mercado. Este pegamento sería natural y menos tóxico que los pegamentos sintéticos actuales, y más barato de fabricar, ¡Caulo haría el trabajo por nosotros! (Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU 12 - Consumo y producción responsables - y 14

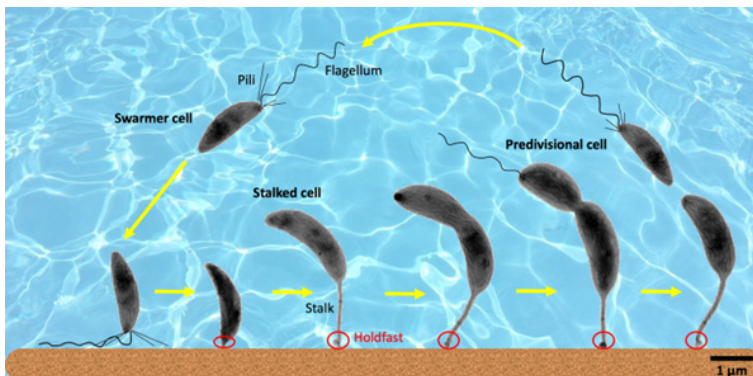


Fig. 1.- Pipa y sus múltiples talentos. Imágenes de microscopía de células bacterianas de Caulo en distintas fases de su ciclo vital, con su cola marcada en rojo. Las barras de escala representan 1 µm (~1/50 de la anchura de un cabello humano).